
**Matériaux métalliques — Essai de dureté
Rockwell —**

Partie 2:

Vérification et étalonnage des machines
d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H,
K, N, T)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Metallic materials — Rockwell hardness test —

*Part 2: Verification and calibration of testing machines (scales A, B, C, D, E,
F, G, H, K, N, T)*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ba107bb-5a6a-421f-b581-1ecdb525bf41/iso-6508-2-1999>



Sommaire	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Conditions générales	2
4 Vérification directe.....	2
5 Vérification indirecte	5
6 Intervalles entre les vérifications	8
7 Rapport de vérification/certificat d'étalonnage	8
Annexe A (normative) Répétabilité des machines d'essai.....	9

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6508-2:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ba107bb-5a6a-421f-b581-1ecdb525bf41/iso-6508-2-1999)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ba107bb-5a6a-421f-b581-1ecdb525bf41/iso-6508-2-1999>

© ISO 1999

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 6508-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 3, *Essais de dureté*.

Cette première édition de l'ISO 6508-2 annule et remplace l'ISO 716:1986 et l'ISO 1079:1989, dont elle constitue une révision technique comme suit:

- Combinaison des deux différentes Normes internationales pour la vérification des machines d'essai (ISO 716:1986 et ISO 1079:1989) dans la présente partie de l'ISO 6508.
- Ajout d'un nouvel article 6 concernant les intervalles entre les vérifications.
- Ajout d'une bille carbure comme pénétrateur.

L'ISO 6508 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell*:

- *Partie 1: Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*
- *Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*
- *Partie 3: Étalonnage des blocs de référence (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente partie de l'ISO 6508.

Introduction

Les valeurs des charges dans la présente partie de l'ISO 6508 sont calculées à partir des valeurs en kilogrammes-force. Elles ont été introduites avant l'adoption du système SI. Il a été décidé de maintenir les valeurs basées sur les anciennes unités pour la présente partie de l'ISO 6508, mais, pour sa prochaine révision, il est nécessaire de considérer l'avantage d'introduire des valeurs arrondies de charge et les conséquences sur les échelles de dureté.

Il est à observer que dans la présente partie de l'ISO 6508, l'utilisation d'une bille carbure comme pénétrateur est équivalente à celle d'une bille en acier; cependant, il est indiqué que les mesurages réalisés avec les deux types de bille donnent des résultats différents.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 6508-2:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ba107bb-5a6a-421f-b581-1ecdb525bf41/iso-6508-2-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ba107bb-5a6a-421f-b581-1ecdb525bf41/iso-6508-2-1999>

Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell —

Partie 2:

Vérification et étalonnage des machines d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6508 spécifie une méthode de vérification des machines d'essai utilisées pour la détermination de la dureté Rockwell (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T).

Elle spécifie une méthode de vérification directe des principales fonctions de la machine et une méthode de vérification indirecte utilisée pour une vérification globale de la machine. La méthode de vérification indirecte peut être utilisée seule lorsqu'il s'agit d'une vérification périodique de routine des machines en service.

Si une machine d'essai est également utilisée pour d'autres méthodes d'essai de dureté, il est essentiel de la vérifier indépendamment pour chacune de ces méthodes.

La présente partie de l'ISO 6508 est applicable aux machines d'essai de dureté portables, à l'exception de l'exigence de 6.1 a) concernant le «déplacement» qui ne s'applique pas dans un tel cas.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ba107bb-5a6a-421f-b581-1ecdb525bf41/iso-6508-2-1999>

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 6508. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 6508 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 376, *Matériaux métalliques — Étalonnage des instruments de mesure de force utilisés pour la vérification des machines d'essais uniaxiaux.*

ISO 3878, *Métaux-durs — Essai de dureté Vickers.*

ISO 6507-1:1997, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai.*

ISO 6508-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 1: Méthode d'essai (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T).*

ISO 6508-3, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell — Partie 3: Étalonnage des blocs de référence (échelles A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T).*

3 Conditions générales

Avant de contrôler une machine de dureté Rockwell, la machine doit être vérifiée pour s'assurer que:

- a) la machine est correctement installée;
- b) l'équipage mobile portant le pénétrateur peut glisser correctement dans son guide;
- c) le porte-pénétrateur est solidement fixé sur l'équipage mobile;
- d) la charge peut être appliquée et enlevée sans secousse ni vibration, et de telle façon que les lectures n'en soient pas affectées;
- e) les lectures ne sont pas affectées par des déplacements de l'éprouvette ou des déformations du bâti de la machine. Lorsqu'une machine est fournie avec un système de blocage maintenant solidement l'éprouvette contre le dessus du bâti, la force de blocage doit être supérieure à la charge totale. Il est possible de déterminer l'influence des déformations en remplaçant le pénétrateur par un équipage mobile à pointe sphérique (diamètre d'au moins 10 mm) prenant appui directement sur l'enclume, et en utilisant le dispositif de blocage lorsqu'il est fourni. Le matériau de l'équipage mobile et de l'enclume doit avoir une dureté d'au moins 60 HRC. Les lectures du dispositif de mesure (avec la charge initiale appliquée) avant et après application de la charge additionnelle ne doivent pas différer de plus de 1,5 unités Rockwell (sans système de blocage) et 0,5 unité Rockwell (avec le système de blocage).

4 Vérification directe

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.1 Généralités

4.1.1 Il convient que la vérification directe soit effectuée à une température de (23 ± 5) °C. Si cette vérification est faite en dehors de cette plage de températures, cela doit être noté dans le rapport de vérification.

4.1.2 Les instruments utilisés pour la vérification et l'étalonnage doivent pouvoir être raccordés à des étalons nationaux.

4.1.3 La vérification directe comprend:

- a) l'étalonnage de la charge d'essai;
- b) la vérification du pénétrateur;
- c) l'étalonnage du dispositif de mesure;
- d) la vérification du cycle d'essai.

4.2 Étalonnage de la charge d'essai

4.2.1 La charge initiale F_0 (voir 4.2.4) et chaque charge totale F utilisée (voir 4.2.5) doivent être mesurées et, chaque fois que possible, cette mesure doit être effectuée pour au moins trois positions de l'équipage mobile réparties sur toute l'étendue de sa course. La charge initiale doit être maintenue pendant au moins 2 s.

4.2.2 Les charges doivent être mesurées par l'une des deux méthodes suivantes:

- soit à l'aide d'un instrument de mesure de force de classe 1, conformément à l'ISO 376;
- soit par comparaison avec la force, précise à $\pm 0,2$ %, produite à l'aide de masses étalonnées avec un dispositif mécanique.

4.2.3 Trois lectures doivent être faites pour chaque charge et pour chaque position de l'équipage mobile. Immédiatement avant chaque lecture, l'équipage mobile doit être déplacé dans le même sens qu'au cours de l'essai.

4.2.4 La tolérance sur la charge initiale F_0 (avant application et retrait de la surcharge F_1) doit être de $\pm 2,0$ %.

4.2.5 La tolérance sur la charge totale F doit être de $\pm 1,0$ %. Chaque valeur individuelle de F doit être dans cette tolérance.

4.3 Vérification du pénétrateur

4.3.1 Pénétrateur conique en diamant (échelles A, C, D, N)

Pour vérifier que le pénétrateur conique fonctionne de manière fiable, conformément à la présente partie de l'ISO 6508, on doit réaliser une vérification directe et une vérification indirecte.

4.3.1.1 Vérification directe

4.3.1.1.1 Les surfaces du cône en diamant et de la pointe sphérique doivent être polies pour une profondeur de pénétration de 0,3 mm et doivent se raccorder tangentiellement. Les deux surfaces doivent être exemptes de défauts de surface.

4.3.1.1.2 Le contrôle de la forme du pénétrateur peut être effectué par une mesure directe ou par une mesure de sa projection sur un écran. Le contrôle doit être effectué en au moins quatre sections équidistantes.

4.3.1.1.3 Le cône du diamant doit présenter un angle au sommet de $(120 \pm 0,35)^\circ$.

Les écarts de rectitude de la génératrice du cône en diamant, adjacente au raccordement, ne doivent pas être supérieurs à 0,002 mm sur une longueur minimale de 0,4 mm.

4.3.1.1.4 L'angle entre l'axe du cône et l'axe du porte-pénétrateur (perpendiculaire à la face d'appui) ne doit pas dépasser $0,5^\circ$.

4.3.1.1.5 La pointe du pénétrateur doit être une calotte sphérique. Son rayon doit être déterminé à partir de valeurs individuelles mesurées dans les quatre sections axiales définies en 4.3.1.1.2. La distance permise entre les cercles concentriques ne peut être supérieure à 0,004 mm. Chaque valeur individuelle doit être de $(0,2 \pm 0,015)$ mm. La valeur moyenne d'au moins quatre valeurs individuelles doit être de $(0,2 \pm 0,01)$ mm.

NOTE 1 Le rayon peut être obtenu par une intersection effective entre deux segments de cercles concentriques.

NOTE 2 La valeur individuelle est la valeur moyenne des deux rayons des cercles concentriques.

4.3.1.2 Vérification indirecte

NOTE Les duretés indiquées par la machine ne dépendent pas seulement des cotes indiquées en 4.3.1.1.3 et 4.3.1.1.5, mais aussi de la rugosité de surface et de la position des axes cristallographiques du diamant, ainsi que de l'assise du diamant dans sa monture.

Pour examiner cette influence, il faut que la vérification indirecte du pénétrateur soit effectuée sur quatre blocs de référence qui doivent être étalonnés pour la dureté (voir Tableau 1) ou sur des blocs donnant des profondeurs équivalentes totales de pénétration.

Tableau 1 — Valeurs de dureté pour les différentes échelles

Échelle	Dureté	Tolérance
HRC	23	± 3
HRC	55	
HR45N	43	
HR15N	91	

Pour chaque bloc, la valeur moyenne de dureté relative aux trois empreintes faites avec le pénétrateur à vérifier ne doit pas différer de la valeur moyenne de dureté des trois empreintes réalisées avec le pénétrateur de référence de $\pm 0,8$ unité Rockwell. Il convient que les empreintes faites avec le pénétrateur à vérifier et avec le pénétrateur de référence soient faites de façon qu'elles soient, dans chaque cas, adjacentes.

Les machines d'essai utilisées pour cette vérification indirecte doivent se conformer, pour les charges d'essai, aux tolérances suivantes:

$$F_0: \pm 1,0 \%$$

$$F: \pm 0,5 \%$$

L'essai doit être effectué conformément à l'ISO 6508-1.

4.3.2 Pénétrateur à bille (échelles B, E, F, G, H, K, T) (acier ou carbure)

4.3.2.1 Pour les besoins du contrôle de la dimension et de la dureté des billes, un seul échantillon choisi au hasard dans le lot doit être contrôlé. La (ou les) bille(s) dont la dureté est vérifiée, doivent être écartée(s).

4.3.2.2 Les billes doivent être polies et exemptes de défauts de surface.

4.3.2.3 L'utilisateur doit soit mesurer les billes pour s'assurer qu'elles répondent aux exigences suivantes, soit obtenir des billes pour lesquelles le fournisseur peut certifier que les conditions suivantes sont remplies.

4.3.2.3.1 Le diamètre, mesuré en au moins trois positions, ne doit pas différer du diamètre nominal de plus des tolérances données dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Tolérances pour les différents diamètres de bille

ISO 6508-2:1999 Dimension en millimètres

Échelle de dureté Rockwell	Diamètre de la bille	Tolérance
B	1,587 5	$\pm 0,003 5$
F	1,587 5	$\pm 0,003 5$
G	1,587 5	$\pm 0,003 5$
T	1,587 5	$\pm 0,003 5$
E	3,175	$\pm 0,004$
H	3,175	$\pm 0,004$
K	3,175	$\pm 0,004$

4.3.2.3.2 La dureté de la bille en acier ne doit pas être inférieure à 750 HV 10, lorsqu'elle est déterminée conformément à l'ISO 6507-1, après avoir appliqué les coefficients de correction appropriés pour la courbure, comme indiqué dans l'annexe B de l'ISO 6507-1:1997 (voir Tableau 3).

4.3.2.3.3 Les caractéristiques de la bille carbure doivent être les suivantes:

- dureté: la dureté, déterminée conformément à l'ISO 3878, ne doit pas être inférieure à 1 500 HV 10 (voir Tableau 3);
- masse volumique: $\rho = 14,8 \text{ g/cm}^3 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$.

NOTE La composition chimique suivante est recommandée:

carbure de tungstène (WC)	complément
total des autres carbures	2,0 %
cobalt (Co)	5,0 % à 7,0 %

**Tableau 3 — Valeurs de la diagonale moyenne (HV)
pour la détermination de la dureté des billes de pénétration**

Dimensions en millimètres

Diamètre de la bille	Valeur maximale de la diagonale moyenne de l'empreinte Vickers faite sur la bille sous une charge de 98,07 N (HV 10)	
	Bille en acier	Bille carbure
3,175	0,153	0,109
1,587 5	0,150	0,107

4.4 Étalonnage du dispositif de mesure

4.4.1 Le dispositif de mesure de l'enfoncement doit être étalonné sur au moins trois intervalles de valeurs, parmi lesquels les intervalles correspondant aux duretés minimales et maximales pour lesquels les échelles de mesure sont normalement utilisées, en déplaçant, de quantités connues, le pénétrateur dans le sens des valeurs de dureté croissantes.

4.4.2 Cette vérification doit être effectuée à l'aide d'un dispositif de mesure ayant une précision de 0,000 2 mm. Les indications fournies par le dispositif de mesure de l'enfoncement doivent être exactes à $\pm 0,001$ mm pour les échelles A à K et à $\pm 0,000 5$ mm pour les échelles N et T, c'est-à-dire $\pm 0,5$ unité de l'échelle de mesure, dans chaque intervalle.

4.4.3 S'il n'est pas possible de vérifier directement le dispositif de mesure de l'enfoncement, une méthode de vérification indirecte peut être effectuée à l'aide d'un essai de dureté avec les blocs de référence et avec un pénétrateur de référence (voir 5.2).

4.5 Vérification du cycle d'essai

Le cycle d'essai doit être conforme au cycle d'essai de l'ISO 6508-1 et réglé avec une incertitude de moins de $\pm 0,5$ s.

5 Vérification indirecte

5.1 Généralités

La vérification indirecte doit être effectuée à une température de (23 ± 5) °C au moyen de blocs de référence étalonnés conformément à l'ISO 6508-3. Dans le cas où cette vérification est faite en dehors de cette plage de températures, cela doit être noté dans le rapport de vérification.

5.2 Mode opératoire

5.2.1 Pour la vérification indirecte d'une machine d'essai, la technique suivante doit être appliquée.

La machine doit être vérifiée pour chaque échelle normalement utilisée. Pour chaque échelle à vérifier, la vérification doit être effectuée sur des blocs de référence, pour les trois intervalles de dureté donnés dans le Tableau 4. Les valeurs de dureté des blocs doivent se situer aux limites de l'utilisation envisagée.